

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Sung-un YANG, et al.

Application No.: unassigned

Group Art Unit: unassigned

Filed: September 2, 2003

Examiner:

For: AUTOMATIC POWER CALIBRATION APPARATUS FOR OPTICAL RECORDING
DEVICE AND AUTOMATIC POWER CALIBRATION METHOD THEREFOR

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-54944

Filed: September 11, 1002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 2, 2003

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0054944
Application Number PATENT-2002-0054944

출원 년 월 일 : 2002년 09월 11일
Date of Application SEP 11, 2002

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

54



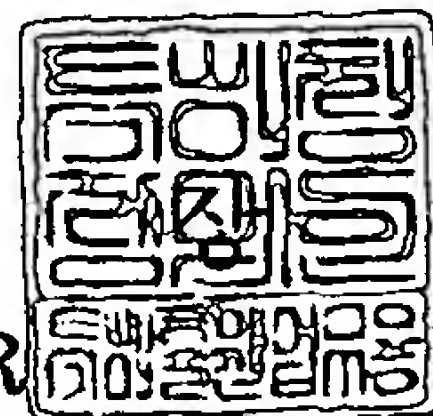
2002 년 10 월 11 일

특

허

청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2002.09.11
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	Automatic power calibration apparatus for optical recording device, and the method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양승운
【성명의 영문표기】	YANG, Sung Un
【주민등록번호】	721009-1063827
【우편번호】	442-715
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 주공그린빌아파트 202동 103호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	고성로
【성명의 영문표기】	G0, Sung Ro
【주민등록번호】	601027-1388616
【우편번호】	445-973

【주소】 경기도 화성군 태안읍 반월리 860번지 신영통 현대아파트
307동 1101 호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정
에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
이영필 (인) 대리인
이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	9 면	9,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	12 항	493,000 원
【합계】		531,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 광 기록기기에서의 자동 파워 캘리브레이션 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 그 파워 캘리브레이션 장치는, 광 방출수단; 적어도 두 개 이상의 제1 채널 신호의 값 및/또는 적어도 두 개 이상의 제2 채널 신호의 값에 응답하여 상기 광 방출수단을 구동하는 신호를 출력하는 광 방출수단 구동부; 상기 광 방출수단으로부터 방출된 광의 출력으로서, 상기 제1 채널 신호와 제2 채널 신호에 각각 대응하는 적어도 두 개 이상의 제1 출력신호의 값 및/또는 적어도 두 개 이상의 제2 출력신호의 값을 검출하는 광 검출수단; 메모리; 상기 광 검출수단으로부터의 제1 출력신호 및 제2 출력신호의 값을 입력받는 중앙 처리부; 및 상기 중앙 처리부로부터 입력받은 상기 제1 채널신호의 기준신호인 제1 기준신호와 상기 광 검출수단으로부터 입력된 상기 제1 출력신호에 따라 상기 제1 기준신호에 해당하는 상기 제1 출력신호의 값을 유지하도록 상기 제1 채널 신호의 값을 조정하여 상기 광 방출수단 구동부로 출력하는 자동 파워 제어부;를 포함한다. 이러한 파워 캘리브레이션 장치를 이용함으로써 비용을 감소시키고 생산성을 향상시키며 기록 품질을 향상시키는 효과를 가진다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 장치 및 그 방법 {Automatic power calibration apparatus for optical recording device, and the method thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 및 도 1b는 데이터 기록을 위한 광 방출수단의 출력 파형을 나타내는 도면,

도 2는 본 발명에 따른 자동 파워 캘리브레이션 장치의 일 실시예를 설명하기 위한 블록도,

도 3은 도 2에 도시된 자동파워제어부의 상세 구성을 설명하기 위한 블록도,

도 4는 도 2에 도시된 광 방출수단의 출력 특성을 설명하기 위한 그래프,

도 5는 도 2에 도시된 광 검출수단의 출력 특성을 설명하기 위한 그래프,

도 6a 내지 도 6d는 파워 캘리브레이션을 위한 기초 데이터를 결정하는 과정을 설명하기 위한 그래프,

도 7은 도 2에 도시된 본 발명에 따른 자동 파워 캘리브레이션 장치에서 실시되는 파워 캘리브레이션 방법을 설명하기 위한 흐름도,

도 8은 도 7에 도시된 제270 단계의 상세 구성을 설명하기 위한 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <9> 본 발명은 광 기록기기에서의 자동 파워 캘리브레이션 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 특히 레이저 다이오드와 같은 광 방출수단의 출력을 측정하는 측정 장비가 필요 없이 광 기록기기에서 자동으로 파워 캘리브레이션을 수행하는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <10> 기록이 가능한 기록매체 예컨대, CD-R, CR-RW와 같은 매체에 광을 이용하여 기록할 수 있는 광 기록기기에서의 파워 캘리브레이션(calibration)이라 함은 일반적으로 광 기록기기에 구비된 광 방출수단 예컨대, 레이저 다이오드의 출력 특성에 따라 레이저 다이오드를 구동시키는 구동회로로 입력되는 다수의 채널 신호의 크기를 적절하게 결정하여 레이저 다이오드의 출력이 항상 일정하게 유지되도록 하는 기술을 말한다.
- <11> 도 1a 및 도 1b는 기록매체에 데이터 기록을 위한 레이저 다이오드의 출력 파형을 나타내는 도면이다. 도 1a는 CD-R에 데이터 기록을 위한 레이저 다이오드의 출력 파형을 나타낸다. 레이저 다이오드 구동회로에는 리드(read) 채널, 라이트(write) 채널 및 오버드라이버(overdrive) 채널의 3개의 채널신호가 인가되어 이들 신호가 독립하여 또는 함께 구동회로에 인가되어 도면과 같은 출력 파형을 생성한다. 리드 파워에 베이스 파워가 함께 출력되는 구간동안에 기록매체에 데이터가 기록된다. 도 1b는 CD-RW에 데이터 기록을 위한 레이저 다이오드의 출력 파형을 나타낸다. 레이저 다이오드 구동회로에는 바이어스(bias) 파워용 채널, 이레이저(erase) 파워용 채널 및 피크(peak) 파워용 채널의

3개의 채널신호가 인가되어 이들 신호가 독립하여 또는 함께 구동회로에 인가되어 도면과 같은 출력 파형을 생성한다. 도 1b의 레이저 다이오드의 출력에 바이어스 파워는 사용되지 않았다. 이레이저 파워에 피크 파워가 함께 출력되는 구간동안에 기록매체에 데이터가 기록되고 일이지 파워가 단독으로 출력되는 구간동안에 데이터 소거가 수행된다. 파워 캘리브레이션 기술은 도 1a의 경우, 오버드라이버 파워/(리드 파워+베이스 파워)로 정의되는 오버드라이버 레이셔(overdrive ratio)와 도 1b의 경우에서 이레이저 파워/(이레이저 파워+피크 파워+바이어스 파워)로 정의되는 임실론(epsilon: ϵ)을 일정하게 유지하도록 레이저 다이오드 구동회로에 인가되는 채널신호들의 값을 조정하여 레이저 다이오드의 입력 전류를 결정하는 기술이다. 일반적으로 오버드라이버 레이셔의 값은 0.1 내지 0.25의 범위 내에서 결정되고 임실론 값은 0.4 내지 0.65의 범위 내의 값이다.

<12> 종래의 파워 캘리브레이션 기술의 일 예로는, 광 파워 미터라는 레이저 다이오드의 출력을 측정하는 장비를 이용하여 레이저 다이오드를 구동시키는 구동회로로 입력되는 다수의 채널 신호를 각각의 채널 신호를 가변시키면서 그 때의 레이저 다이오드의 출력을 측정하여 수집된 데이터를 메모리에 저장한 후, 저장된 데이터를 토대로 각 채널별 인가 신호의 크기를 결정하였다.

<13> 그러나 이러한 종래의 방식은 광 파워 미터라는 고가의 장비를 사용하므로 조정 공정의 비용이 증가하고 조정자가 일일이 각 채널 신호를 가변시키면서 그 때의 광 파워 미터의 출력 값을 확인하여야 하며, 따라서 데이터 추출 시간의 증가로 인해 전체 공정의 생산성의 저하라는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <14> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 고가의 측정 장비의 사용이 불필요하고 공정 시간을 단축시킬 수 있는 광 기록기기에서의 자동 파워 캘리브레이션 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <15> 상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 자동 파워 캘리브레이션 장치는,
- <16> 광 방출수단; 적어도 두 개 이상의 제1 채널 신호의 값 및/또는 적어도 두 개 이상의 제2 채널 신호의 값에 응답하여 상기 광 방출수단을 구동하는 신호를 출력하는 광 방출수단 구동부; 상기 광 방출수단으로부터 방출된 광의 출력으로서, 상기 제1 채널 신호와 제2 채널 신호에 각각 대응하는 적어도 두 개 이상의 제1 출력신호의 값 및/또는 적어도 두 개 이상의 제2 출력신호의 값을 검출하는 광 검출수단; 메모리; 상기 광 검출수단으로부터의 제1 출력신호 및 제2 출력신호의 값을 입력받는 중앙 처리부; 및 상기 중앙 처리부로부터 입력받은 상기 제1 채널신호의 기준신호인 제1 기준신호와 상기 광 검출수단으로부터 입력된 상기 제1 출력신호에 따라 상기 제1 기준신호에 해당하는 상기 제1 출력신호의 값을 유지하도록 상기 제1 채널 신호의 값을 조정하여 상기 광 방출수단 구동부로 출력하는 자동 파워 제어부;를 포함하고,
- <17> 상기 중앙처리부는 상기 제2 채널신호를 상기 광 방출수단 구동부로 출력하여 상기 제2 출력신호의 값을 제어하고, 상기 제1 기준신호의 값과 이에 대응하는 상기 제1 출력신호의 값의 입출력값의 쌍들과, 상기 제2 채널신호의 값과 상기 제2 출력신호의 값의 입출력값의 쌍들을 상기 메모리에 저장한 후, 삽입된 디스크에 정보를 기록하기 위해,

상기 메모리에 저장된 입출력값의 쌍들을 참고하여 상기 제1 기준신호의 값 S1과 상기 제2 채널신호의 값 S2을 결정하는 것을 특징으로 하는 것이 바람직하다.

- <18> 또한 상기 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 장치는,
- <19> 디스크의 종류에 따라 서로 다른 상기 제1 출력신호의 값에 대한 상기 제2 출력신호의 값의 비율과 상기 제1 출력신호의 값의 최적값을 포함하는 데이터를 저장하는 데이터베이스부를 더 포함하고,
- <20> 상기 중앙 처리부는 상기 데이터베이스부를 참조하여 상기 삽입된 디스크의 종류에 따른 상기 제1 출력신호의 값에 대한 상기 제2 출력신호의 값의 비율 R을 결정하고, 상기 디스크의 종류에 따른 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 T1을 결정하고, 상기 메모리에 저장된 상기 제1 기준신호의 값과 상기 제1 출력신호의 값의 입출력값의 쌍들에 따라 상기 제1 기준신호의 값과 상기 제1 출력신호의 값의 관계를 나타내는 선형함수 F1을 구하여 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 T1에 대응하는 제1 기준신호의 값 S1을 결정하고, 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 T1과 상기 비율 R에 따라 제2 출력신호의 값 T2를 결정하고, 상기 메모리에 저장된 상기 제2 채널신호의 값과 상기 제2 출력신호의 값의 입출력값의 쌍들에 따라 상기 제2 채널신호의 값과 상기 제2 출력신호의 값의 관계를 나타내는 선형함수 F2를 구하여 상기 제2 출력신호의 값 T2에 대응하는 상기 제2 채널신호의 값 S2를 결정하는 것을 특징으로 하는 것이 더 바람직하다.
- <21> 상기 과제를 이루기 위해, 본 발명에 의한 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 방법은,

<22> (a) 광 방출수단 구동부로 입력되어 광 방출수단을 구동하는 제1 채널신호의 기준 신호인 제1 기준신호의 값과, 상기 제1 채널신호의 값에 의한 상기 광 방출수단의 출력을 광 검출수단을 이용하여 측정한 값인 제1 출력신호의 값의 쌍을 적어도 두 개 이상 구하는 단계; (b) 상기 광 방출수단 구동부로 입력되어 상기 광 방출수단을 구동하는 제2 채널신호의 값과, 상기 제2 채널신호의 값에 의한 상기 광 방출수단의 출력을 상기 광 검출수단을 이용하여 측정한 값인 제2 출력신호의 값의 쌍을 적어도 두 개 이상 구하는 단계; (c) 상기 (a)단계 및 상기 (b)단계에서 구한 신호 값들의 쌍들을 저장하는 단계; (d) 광 기록기기에 삽입된 디스크에 정보를 기록하기 위해 상기 (c)단계에서 저장된 신호 값들의 쌍들을 참고하여 상기 제1 기준신호의 값 S1과 상기 제2 채널신호의 값 S2를 결정하는 단계; 및 (e) 상기 (d)단계에서 결정된 상기 제1 기준신호의 값 S1에 따른 제1 채널신호의 값과 상기 제2 채널신호의 값 S2를 상기 광 방출수단 구동부로 입력시켜 상기 광 방출수단을 구동시키는 단계;를 포함한다.

<23> 또한 상기 (d)단계는,

<24> (d1) 상기 디스크의 종류에 따라 상기 제1 출력신호의 값에 대한 상기 제2 출력신호의 값의 비율 R을 결정하는 단계; (d2) 상기 디스크의 종류에 따른 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 T1을 결정하는 단계; (d3) 상기 (c)단계에서 저장된 상기 (a)단계에서 구한 입출력값들에 따라 상기 제1 기준신호의 값과 상기 제1 출력신호의 값의 관계를 나타내는 선형함수 F1를 구하여, 상기 선형함수 F1에 따라 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 T1에 대응하는 상기 제1 기준신호의 값S1을 결정하는 단계; (d4) 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 T1과 상기 비율 R에 따라 제2 출력신호의 값 T2을 결정하는 단계; 및 (d5) 상기 (c)단계에서 저장된 상기 (b)단계에서 구한 신호 값들에 따라 상기 제2 채널

신호의 값과 상기 제2 출력신호의 값의 관계를 나타내는 선형함수 F2를 구하여, 상기 제2 출력신호의 값 T2에 대응하는 상기 제2 채널신호의 값 S2를 결정하는 단계;를 포함하는 것이 더 바람직하다.

<25> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일 실시예를 상세히 설명한다.

<26> 도 2는 본 발명에 따른 자동 파워 캘리브레이션 장치의 일 실시예를 설명하기 위한 블록도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 자동 파워 캘리브레이션 장치는 자동파워 제어부(110), 광 방출수단 구동부(120), 광 방출수단(130), 광 검출수단(140), 증폭부(150), 중앙 처리부(160), 메모리(170) 및 데이터베이스(180)를 포함한다. 도 2에 도시된 본 발명에 따른 자동 파워 캘리브레이션 장치는 오버드라이버용 채널, 베이스용 채널 및 리드용 채널을 사용하여 CD-R에 정보를 기록하는 광기록기기에 사용되는 자동 파워 캘리브레이션 장치이다.

<27> 자동파워제어부(110)는 중앙 처리부(160)로부터의 다수의 기준신호(WREF, RREF)를 입력받고 광 검출수단(140)의 출력신호(FPDO)를 피드백(feedback)받아 각 기준신호와 광 검출수단(140)의 출력신호(FPDO)를 비교하여 각 기준신호에 해당하는 광 방출수단(130)의 출력을 유지하기 위한 채널 신호(VWDC, VRDC)를 출력한다. 도 3은 도 2에 도시된 자동파워제어부(110)의 상세 구성을 나타내는 블록도이다.

도 3을 참조하면 자동파워제어부(110)는 제1 증폭부(111) 및 제2 증폭부(113)를 포함한다. 제1 증폭부(111)는 중앙 처리부(160)로부터 베이스 파워용 채널 신호의 기준신호인 WREF와 광 검출수단(140)의 출력신호(FPDO)를 입력받아 광 방출수단(130)의 출력을 유지하기 위한 채널 신호인 VWDC를 출력한다. 제2 증폭부(113)는 중앙 처리부(160)로부터 리드 파워용 채널 신호의 기준신호인 RREF와 광 검출수단(140)의 출력신호(FPDO)를 입력받아 광 방출수단(130)의 출력을 유지하기 위한 채널 신호인 VRDC를 출력한다.

<28> 광 방출수단 구동부(120)는 자동파워제어부(110)로부터 채널 신호인 VWDC와 VRDC를 입력받고, 한편 중앙 처리부(160)로부터 오버드라이버 파워용 채널신호인 DA_LIN을 직접 입력받는다. 따라서 채널 신호인 VWDC와 VRDC는 폐루프를 통해 발생된 신호가 되고, 다른 채널신호인 DA_LIN은 중앙 처리부(160)로부터 직접 인가되어 개루프를 통해 발생된 신호가 된다. 광 방출수단 구동부(120)는 이러한 채널 신호들을 입력받고 인코더(도시되지 않음)로부터 각 채널 신호들의 온/오프 신호를 입력받아 각 채널 신호에 따른 전류들이 합성된 신호인 구동신호를 광 방출수단(130)으로 출력하여 광 방출수단(130)은 도 1a에 도시된 바와 같은 레이저 다이오드의 출력 파형을 생성한다.

<29> 광 방출수단(130)은 광 방출수단 구동부(120)로부터 구동신호를 입력받아 이에 상응하는 광을 출력한다. 광 방출수단(130)의 구체예로는 레이저 다이오드가 있다. 도 4는 광 방출수단(130)의 출력 특성을 설명하기 위한 그래프이다. 광 방출수단(130)의 입력은 전류가 되고 출력은 광 파워이다. 광 방출수단(130)의 출력은 일정구간에 걸쳐 입출력간의 관계가 선형이 된다. 광 방출수단(130)은 온도의 변화에 따라 변화하는데 온도가 상승함에 따라 그래프가 오른쪽으로 이동하는 특성이 있다. 광 방출수단(130)은 선형구간 내에서 동작하도록 입력이 제어된다.

- <30> 광 검출수단(140)은 광 방출수단(130)으로부터 방출된 광의 세기를 검출하여 이에 상응하는 전류를 생성한 후 I/V증폭기(도시되지 않음)에 의해 다시 전압으로 변환한다. 도 5는 광 검출수단(140)의 출력 특성을 나타내는 그래프이다. I/V증폭기(도시되지 않음)에 의해 전압으로 변환된 후에는 도시된 바와 같이 신호의 증가 방향이 반전된다. 그래프가 선형적으로 변화하는 일정구간을 다이내믹 영역이라고 칭한다.
- <31> 증폭부(150)는 광 검출수단(140)의 출력인 FPDO를 증폭하여 중앙 처리부(160)로 출력한다. 증폭부(150)는 회로 자체의 특성에 기인하여 오프셋(Offset)발생에 의한 연산오차가 발생한다. 이러한 오프셋을 제거하기 위해 중앙 처리부(160)는 소정의 값을 가지는 오프셋 조정 신호 OFSADJ를 증폭부(150)의 하나의 입력단자에 바이어스 신호로 입력한다. 또한 OFSADJ신호를 인가한 상태에서 증폭부(150)의 출력을 측정하여 구한 값을 오프셋으로 하여 이후에 측정되는 광 검출수단(140)의 출력인 모든 FPDO로부터 이 오프셋을 중앙처리부(160)에서 감산함으로써 광 검출수단(140)의 출력값과 중앙 처리부(160)의 입력값 사이의 오프셋을 제거한다.
- <32> 중앙 처리부(160)는 기준신호인 WREF와 RREF를 자동파워제어부(110)로 출력하고 오버드라이버 파워용 채널신호인 DA_LIN을 직접 광 방출수단 구동부(120)로 출력하고 오프셋 제거신호인 OFSADJ를 증폭부(150)로 출력한다. 증폭부(150)로부터 광 검출수단(140)의 출력인 FPDO를 입력받아 메모리(170)에 저장된 자동파워캘리브레이션 모듈을 읽어 들여 소정의 연산 및 제어 동작을 수행한다. 중앙 처리부(160)에서 수행되는 동작은 이후에 상세히 설명한다.
- <33> 메모리(170)는 중앙 처리부(160)의 제어에 따라 자동 파워 캘리브레이션 모듈을 저장하여 출력하거나, 데이터를 입력받아 저장 및 중앙 처리부(160)의 연산 동작을 위해

출력한다. 메모리(170)는 비휘발성 메모리로서 EEPROM 등의 데이터 저장 장치가 사용된다.

- <34> 데이터베이스(180)는 디스크의 종류에 따라 서로 다른 오버드라이버 레이셔와 베이스 파워 출력신호의 최적값을 포함하는 데이터를 저장하여 중앙 처리부(160)의 제어에 따라 중앙 처리부(160)에 데이터를 제공한다.
- <35> 이하에서는 도 6a 내지 도 6e를 참조하여 파워 캘리브레이션을 위한 기초 데이터를 결정하는 과정을 상세하게 설명한다.
- <36> 도 6a는 자동파워제어부(110)에 입력되는 베이스파워용 기준신호인 WREF와 광 검출수단(140)의 출력인 FPDO간의 관계를 나타내는 그래프이다. 이 때 다른 채널신호는 인가되지 않고 WREF만 인가되어 이에 따라 광 방출수단(130)이 베이스 파워만을 출력하고 광 검출수단(140)이 이를 검출한다. 중앙 처리부(160)는 미리 정해진 WREF의 값 $W1$ 과 $W2$ 를 출력하여 각각에 대응되는 FPDO의 값 $F1$ 과 $F2$ 를 입력받아 이들 입출력값의 쌍인 $(W1, F1)$ 과 $(W2, F2)$ 를 메모리(170)에 저장한다. WREF와 FPDO간의 관계가 선형함수를 만족하는 구간에서는 2쌍의 입출력값에 의해 도 6a에 도시된 바와 같은 선형함수의 그래프를 구할 수 있게 된다. 따라서 향후에 원하는 FPDO의 값인 F_{target} 으로부터 이 함수를 이용하여 대응하는 WREF값인 W_{target} 을 결정할 수 있게 된다. 원하는 FPDO의 값은 상응하는 레이저 다이오드의 출력으로부터 결정되는데 양자의 값의 차이는 미리 측정되어 중앙 처리부(160)에 의해 고려되어 계산된다. 한편 정확한 WREF와 FPDO간의 선형함수를 결정하기 위해 보다 많은 입출력값의 쌍을 구할 수 있다. 도 6a에는 2쌍의 데이터만을 측정하여 하나의 함수를 구하였으나 예컨대 4쌍의 데이터를 측정하는 경우에는 4쌍의 데이터

에 의해 3개의 영역으로 나누어 각각 함수를 구할 수 있다. 따라서 보다 정확한 함수를 구할 수 있다.

<37> 도 6b는 베이스 파워에 비례하는 FPDO값이 결정된 경우에, 대응하는 오버드라이버 파워에 비례하는 FPDO값을 결정하는 과정을 설명하기 위한 그래프이다. 디스크의 종류에 따라 오버드라이버 레이서는 특정값으로 정해져 있으므로 오버드라이버 파워에 비례하는 FPDO값인 FOD1, FODtarget 및 FOD2는 F1, Ftarget 및 F2에 각각 오버드라이버 레이서를 곱하여 구할 수 있다.

<38> 도 6c는 오버드라이버 파워에 비례하는 FPDO값이 결정된 경우에 이 값을 출력시키기 위한 오버드라이버 파워용 채널신호 DA_LIN의 값을 결정하는 과정을 설명하기 위한 그래프이다. WREF가 인가되어 베이스 파워가 출력되는 상태에서 미리 정해진 오버드라이버 파워용 채널신호 DA_LIN의 값인 DA1L, DA1H, DA2L 및 DA2H를 인가하여 그 때의 각각의 FPDO값 F1+FOD1L, F2+FOD1H, F2+FOD2L 및 F1+FOD2H를 측정한다. 측정된 값에서 F1 및 F2를 빼주면 오버드라이버 파워용 채널신호 DA_LIN의 값인 DA1L, DA1H, DA2L 및 DA2H만 인가된 경우의 FPDO값이 구해진다. 중앙 처리부(160)는 오버드라이버 파워용 채널신호 DA_LIN의 값과 FPDO값의 입출력값의 쌍인 (DA1L, FOD1L), (DA1H, FOD1H), (DA2L, FOD2L) 및 (DA2H, FOD2H)를 메모리(170)에 저장한다. 한편, 도 6a에 도시된 WREF와 FPDO의 값의 입출력값의 쌍을 다수개 확보함으로써 보다 정확한 선형함수를 구할 수 있는 바와 같이, 보다 많은 데이터 쌍을 측정하여 보다 많은 영역으로 나누어 각각 함수를 구할 수 있다. 따라서 보다 정확한 함수를 구할 수 있다.

<39> 도 6d는 요구되는 오버드라이버 파워에 비례하는 FPDO값인 FODtarget이 결정된 경우에 오버드라이버 파워용 채널신호 DA_LIN의 값 DATarget을 결정하는 과정을 설명하기

위한 그래프이다. 도 6c에 도시된 바와 같이 중앙 처리부(160)는 메모리(170)에 저장된 오버드라이버 파워용 채널신호 DA_LIN의 값과 FPDO값의 입출력값의 쌍인 (DA1L,FOD1L), (DA1H,FOD1H), (DA2L,FOD2L) 및 (DA2H,FOD2H)의 2쌍의 데이터를 참고하여 도 6d에 도시된 바와 같은 선형함수를 구할 수 있게 된다. Y축값인 FODtarget을 알고 있으므로 대응하는 X축의 값 DATarget을 결정할 수 있게 된다. 중앙 처리부(160)는 이와 같이 결정된 DATarget을 광 방출수단 구동부(120)로 출력하여 광 방출수단(130)으로 하여금 일정한 오버드라이버 레이저를 유지할 수 있는 오버드라이버 파워를 출력할 수 있도록 제어할 수 있다. 한편, WREF가 인가된 상태에서 DA_LIN을 인가하여 FPDO를 구한 후 WREF에 의한 FPDO를 제거하여 DA_LIN만에 의한 FPDO를 구하는 이유는 실제 기록기기의 동작과 동일한 조건에서 데이터를 측정함으로써 오차를 제거하기 위함이다. 물론 이러한 점을 무시하고 DA_LIN만을 인가하여 FPDO를 구하여 도 6d와 같은 그래프를 구할 수도 있다.

- <40> 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 방법의 실시예를 설명한다.
- <41> 도 7은 도 2에 도시된 본 발명에 따른 자동 파워 캘리브레이션 장치에서 실시되는 파워 캘리브레이션 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <42> 중앙 처리부(160)는 적어도 둘 이상의 제1 기준신호인 WREF의 값에 상응하는 제1 출력신호인 FPDO의 값을 입력받아 적어도 둘 이상의 이들 데이터 쌍을 결정한다(제210 단계).
- <43> 중앙 처리부(160)는 적어도 둘 이상의 제2 채널신호인 DA_LIN의 값에 상응하는 제2 출력신호인 FPDO의 값을 입력받아 적어도 둘 이상의 이들 데이터 쌍을 결정한다(제230 단계).

- <44> 제210 단계 및 제230 단계에서 결정된 데이터 쌍들은 중앙 처리부(160)에 의해 메모리(170)에 저장된다(제250 단계).
- <45> 중앙 처리부(160)는 광 기록기기에 삽입된 디스크에 정보 기록을 위해 메모리(170)에 저장된 데이터를 참고하여 제1 기준신호인 WREF의 값 S1과 제2 채널신호인 DA_LIN의 값 S2를 결정한다(제270 단계).
- <46> 중앙 처리부(160)는 제270 단계에서 결정된 제1 기준신호의 값 S1을 자동파워제어부(110)로 입력하여 자동파워제어부(110)는 제1 기준신호의 값 S1에 따른 제1 채널신호인 VWDC의 값과 제2 채널신호인 DA_LIN의 값 S2를 광 방출수단 구동부(120)로 입력시켜 광 방출수단(130)이 원하는 광 파워를 출력하도록 구동시킨다(제290 단계).
- <47> 도 8은 도 7에 도시된 제270 단계의 상세 구성을 나타내는 흐름도이다.
- <48> 중앙 처리부(160)는 정보기록을 위해 광 기록기기에 삽입된 디스크의 종류를 데이터베이스(180)를 참조하여 판단하고 디스크의 종류에 따른 오버드라이버 레이저 R을 결정한다(제271 단계).
- <49> 중앙 처리부(160)는 데이터베이스(180)를 참조하여 디스크의 종류에 따른 베이스 파워에 상응하는 광 검출수단(140)의 출력인 제1 출력신호인 FPD0의 최적값 T1을 최적 파워 제어 방법(OPC:Optimum Power Control)을 적용하여 결정한다(제273 단계).
- <50> 중앙 처리부(160)는 메모리(117)에 저장된 데이터에 따라 제1 기준신호인 WREF의 값과 이에 따라 광 검출수단(140)에서 출력된 제1 출력신호의 값의 관계를 나타내는 선형함수 F1을 구하여, 선형함수 F1에 따라 제273 단계에서 결정된 제1 출력신호의 값의 최적값 T1에 대응하는 제1 기준신호의 값S1을 결정한다(제275 단계).

- <51> 중앙 처리부(160)는 제1 출력신호의 값의 최적값 T1과 제271 단계에서 결정된 오버 드라이버 레이서 R에 따라 제2 채널신호인 DA_LIN의 값에 의한 광 방출수단(130)의 출력을 광 검출수단(140)을 이용하여 측정한 값인 제2 출력신호의 값 T2를 결정한다(제277 단계).
- <52> 중앙 처리부(160)는 메모리(117)에 저장된 데이터에 따라 제2 채널신호의 값과 제2 출력신호의 값의 관계를 나타내는 선형함수 F2를 구하여, 제2 출력신호의 값 T2에 대응하는 제2 채널신호의 값 S2를 결정한다(제279 단계).
- <53> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는, ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로 저장되고 실행될 수 있다.

【발명의 효과】

- <54> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 자동 파워 캘리브레이션 장치 및 방법은, 광 기록기기 내에 포함된 광 검출수단의 출력을 이용하여 파워 캘리브레이션을 위한 기초 데이터를 축적함으로써 고가의 측정 장비의 사용이 불필요하여 비용을 감소시키고 광 기록기기당 파워 캘리브레이션시의 기초 데이터 축적을 위한 조정 시간을 4.5초 이내

로 단축시켜 생산성을 향상시키며 기록매체에 정보를 기록하는 경우에 광 방출수단의 출력 특성을 일정하게 유지시킬 수 있어 기록 품질을 향상시키는 효과를 가진다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

(a) 광 방출수단 구동부로 입력되어 광 방출수단을 구동하는 제1 채널신호의 기준 신호인 제1 기준신호의 값과, 상기 제1 채널신호의 값에 의한 상기 광 방출수단의 출력을 광 검출수단을 이용하여 측정한 값인 제1 출력신호의 값의 쌍을 적어도 두 개 이상 구하는 단계;

(b) 상기 광 방출수단 구동부로 입력되어 상기 광 방출수단을 구동하는 제2 채널신호의 값과, 상기 제2 채널신호의 값에 의한 상기 광 방출수단의 출력을 상기 광 검출수단을 이용하여 측정한 값인 제2 출력신호의 값의 쌍을 적어도 두 개 이상 구하는 단계;

(c) 상기 (a)단계 및 상기 (b)단계에서 구한 신호 값들의 쌍들을 저장하는 단계;

(d) 광 기록기기에 삽입된 디스크에 정보를 기록하기 위해 상기 (c)단계에서 저장된 신호 값들의 쌍들을 참고하여 상기 제1 기준신호의 값 S1과 상기 제2 채널신호의 값 S2를 결정하는 단계; 및

(e) 상기 (d)단계에서 결정된 상기 제1 기준신호의 값 S1에 따른 제1 채널신호의 값과 상기 제2 채널신호의 값 S2를 상기 광 방출수단 구동부로 입력시켜 상기 광 방출수단을 구동시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 방법.

【청구항 2】

제1 항에 있어서, 상기 (d)단계는

(d1) 상기 디스크의 종류에 따라 상기 제1 출력신호의 값에 대한 상기 제2 출력신호의 값의 비율 R 을 결정하는 단계;

(d2) 상기 디스크의 종류에 따른 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 $T1$ 을 결정하는 단계;

(d3) 상기 (c)단계에서 저장된 상기 (a)단계에서 구한 입출력값들에 따라 상기 제1 기준신호의 값과 상기 제1 출력신호의 값의 관계를 나타내는 선형함수 $F1$ 를 구하여, 상기 선형함수 $F1$ 에 따라 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 $T1$ 에 대응하는 상기 제1 기준신호의 값 $S1$ 을 결정하는 단계;

(d4) 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 $T1$ 과 상기 비율 R 에 따라 제2 출력신호의 값 $T2$ 을 결정하는 단계; 및

(d5) 상기 (c)단계에서 저장된 상기 (b)단계에서 구한 신호 값들에 따라 상기 제2 채널신호의 값과 상기 제2 출력신호의 값의 관계를 나타내는 선형함수 $F2$ 를 구하여, 상기 제2 출력신호의 값 $T2$ 에 대응하는 상기 제2 채널신호의 값 $S2$ 를 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 방법.

【청구항 3】

제1 항에 있어서, 상기 (a)단계 및/또는 상기 (b)단계는 상기 신호 값들의 관계가 선형인 구간 내에서 상기 신호 값들의 쌍들을 구하는 단계인 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 방법.

【청구항 4】

제1 항에 있어서, 상기 (b)단계는 상기 제1 채널신호가 상기 광 방출수단 구동부에 입력된 상태에서 상기 제2 채널신호를 함께 입력하여 상기 광 검출수단에 의해 측정된 출력신호의 값에서 상기 제1 채널신호에 의한 제1 출력신호의 값을 뺀 값을 상기 제2 출력신호의 값으로 결정하여 입출력값의 쌍을 적어도 두 개 이상 구하는 단계인 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 방법.

【청구항 5】

제2 항에 있어서, 상기 (a)단계 및/또는 상기 (b)단계는 상기 신호 값의 쌍들을 적어도 세 개 이상 구하여 상기 신호 값의 쌍들에 의해 구분되는 영역을 적어도 두 개 이상 구하고,

상기 (d3)단계 및/또는 상기 (d5)단계는 상기 각 영역별로 상기 선형함수 F1과 F2를 구하여 상기 제1 기준신호의 값 S1 및/또는 상기 제2 채널신호의 값 S2을 결정하는 단계인 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 방법.

【청구항 6】

광 방출수단;

적어도 두 개 이상의 제1 채널 신호의 값 및/또는 적어도 두 개 이상의 제2 채널 신호의 값에 응답하여 상기 광 방출수단을 구동하는 신호를 출력하는 광 방출수단 구동부;

상기 광 방출수단으로부터 방출된 광의 출력으로서, 상기 제1 채널 신호와 제2 채널 신호에 각각 대응하는 적어도 두 개 이상의 제1 출력신호의 값 및/또는 적어도 두 개 이상의 제2 출력신호의 값을 검출하는 광 검출수단;

메모리 ;

상기 광 검출수단으로부터의 제1 출력신호 및 제2 출력신호의 값을 입력받는 중앙처리부; 및

상기 중앙처리부로부터 입력받은 상기 제1 채널신호의 기준신호인 제1 기준신호와 상기 광 검출수단으로부터 입력된 상기 제1 출력신호에 따라 상기 제1 기준신호에 해당하는 상기 제1 출력신호의 값을 유지하도록 상기 제1 채널 신호의 값을 조정하여 상기 광 방출수단 구동부로 출력하는 자동 파워 제어부;를 포함하고,

상기 중앙처리부는 상기 제2 채널신호를 상기 광 방출수단 구동부로 출력하여 상기 제2 출력신호의 값을 제어하고,

상기 제1 기준신호의 값과 이에 대응하는 상기 제1 출력신호의 값의 입출력값의 쌍들과, 상기 제2 채널신호의 값과 상기 제2 출력신호의 값의 입출력값의 쌍들을 상기 메모리에 저장한 후,

삽입된 디스크에 정보를 기록하기 위해, 상기 메모리에 저장된 입출력값의 쌍들을 참고하여 상기 제1 기준신호의 값 S1과 상기 제2 채널신호의 값 S2을 결정하는 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 장치.

【청구항 7】

제6 항에 있어서, 상기 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 장치는,

디스크의 종류에 따라 서로 다른 상기 제1 출력신호의 값에 대한 상기 제2 출력신호의 값의 비율과 상기 제1 출력신호의 값의 최적값을 포함하는 데이터를 저장하는 데이터베이스부를 더 포함하고,

상기 중앙 처리부는 상기 데이터베이스부를 참조하여 상기 삽입된 디스크의 종류에 따른 상기 제1 출력신호의 값에 대한 상기 제2 출력신호의 값의 비율 R 을 결정하고,

상기 디스크의 종류에 따른 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 $T1$ 을 결정하고,

상기 메모리에 저장된 상기 제1 기준신호의 값과 상기 제1 출력신호의 값의 입출력값의 쌍들에 따라 상기 제1 기준신호의 값과 상기 제1 출력신호의 값의 관계를 나타내는 선형함수 $F1$ 을 구하여 상기 제1 출력신호의 값의 최적값 $T1$ 에 대응하는 제1 기준신호의 값 $S1$ 을 결정하고,

상기 제1 출력신호의 값의 최적값 $T1$ 과 상기 비율 R 에 따라 제2 출력신호의 값 $T2$ 를 결정하고,

상기 메모리에 저장된 상기 제2 채널신호의 값과 상기 제2 출력신호의 값의 입출력값의 쌍들에 따라 상기 제2 채널신호의 값과 상기 제2 출력신호의 값의 관계를 나타내는 선형함수 $F2$ 를 구하여 상기 제2 출력신호의 값 $T2$ 에 대응하는 상기 제2 채널신호의 값 $S2$ 를 결정하는 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 장치.

【청구항 8】

제6 항에 있어서, 상기 광 방출수단 구동부는 상기 제1 채널신호와 상기 제2 채널신호를 함께 입력받아 상기 광 방출수단을 구동시키고,

상기 중앙 처리부는 상기 광 검출수단에 의해 측정된 상기 광 방출수단의 출력신호의 값에서 상기 제1 채널신호에 의한 제1 출력신호의 값을 뺀 값을 상기 제2 출력신호의 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 장치.

【청구항 9】

제6 항에 있어서,

상기 광 검출수단의 출력을 입력받아 증폭시켜 상기 중앙 처리부로 출력하는 증폭부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 장치.

【청구항 10】

제7 항에 있어서, 상기 중앙 처리부는 상기 제1 입력신호의 값과 상기 제1 출력신호의 값의 입출력값의 쌍들과, 상기 제2 채널신호의 값과 상기 제2 출력신호의 값의 입출력값의 쌍들을 적어도 세 개 이상 구하여 상기 입출력값의 쌍들에 의해 구분되는 영역을 적어도 두 개 이상 구하고,

상기 각 영역별로 상기 선형함수 $F1$ 과 $F2$ 를 구하여 상기 제1 입력신호의 값 $S1$ 및/또는 상기 제2 채널신호의 값 $S2$ 을 결정하는 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 장치.

【청구항 11】

제9 항에 있어서, 상기 중앙 처리부는 상기 증폭부로 옵셋 소거 제어신호를 출력하여 상기 증폭부에 존재하는 옵셋을 제거시키는 것을 특징으로 하는 광 기록기기의 자동 파워 캘리브레이션 장치.

【청구항 12】

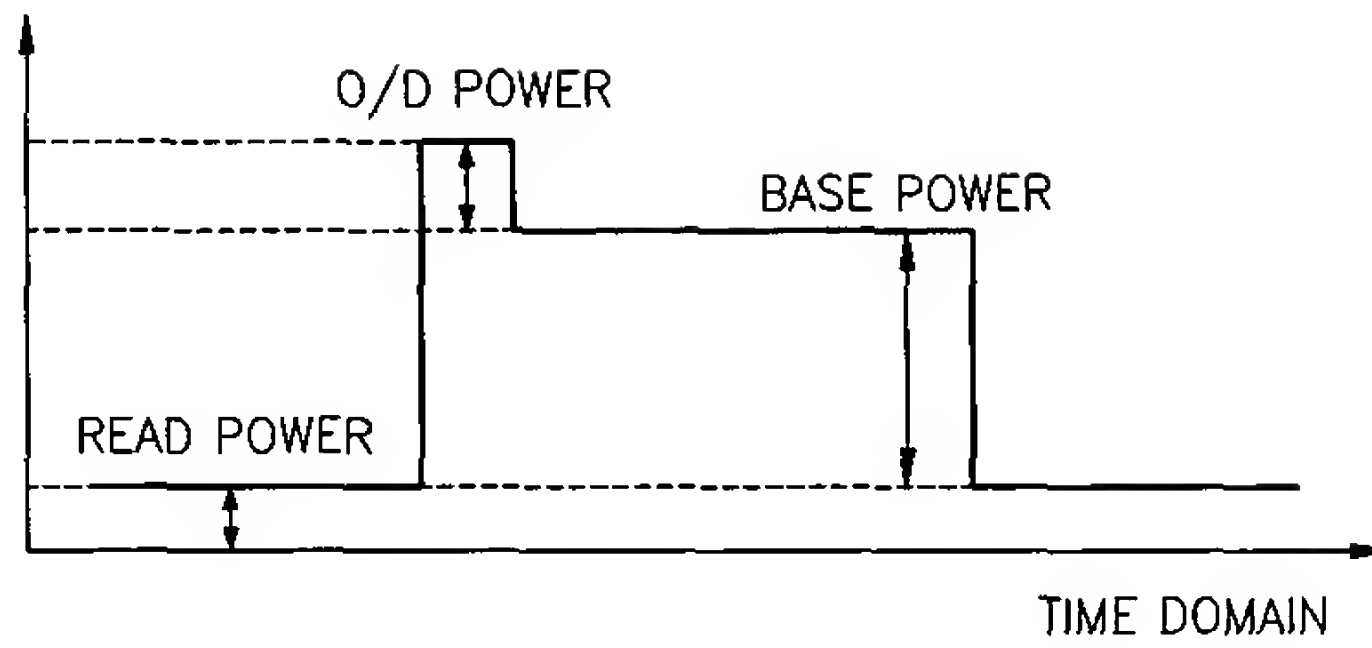
제1 항 내지 제5 항중 어느 한 항에 기재된 방법을 실현하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.



【도면】

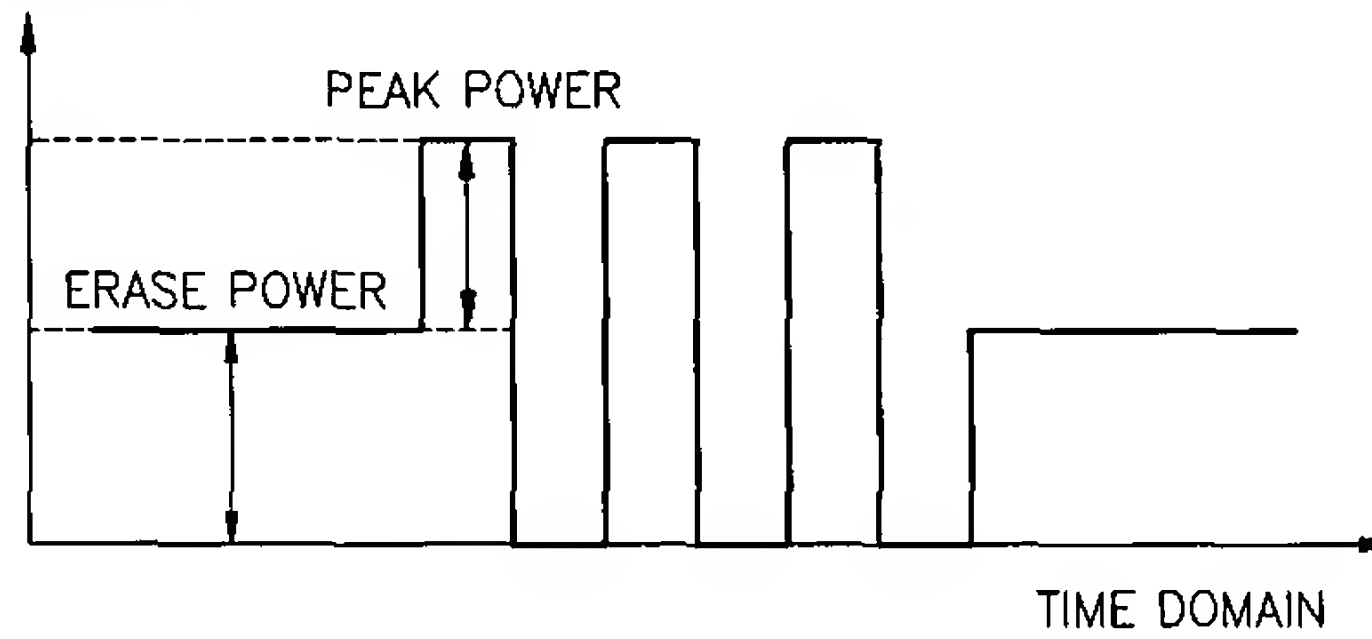
【도 1a】

POWER DOMAIN



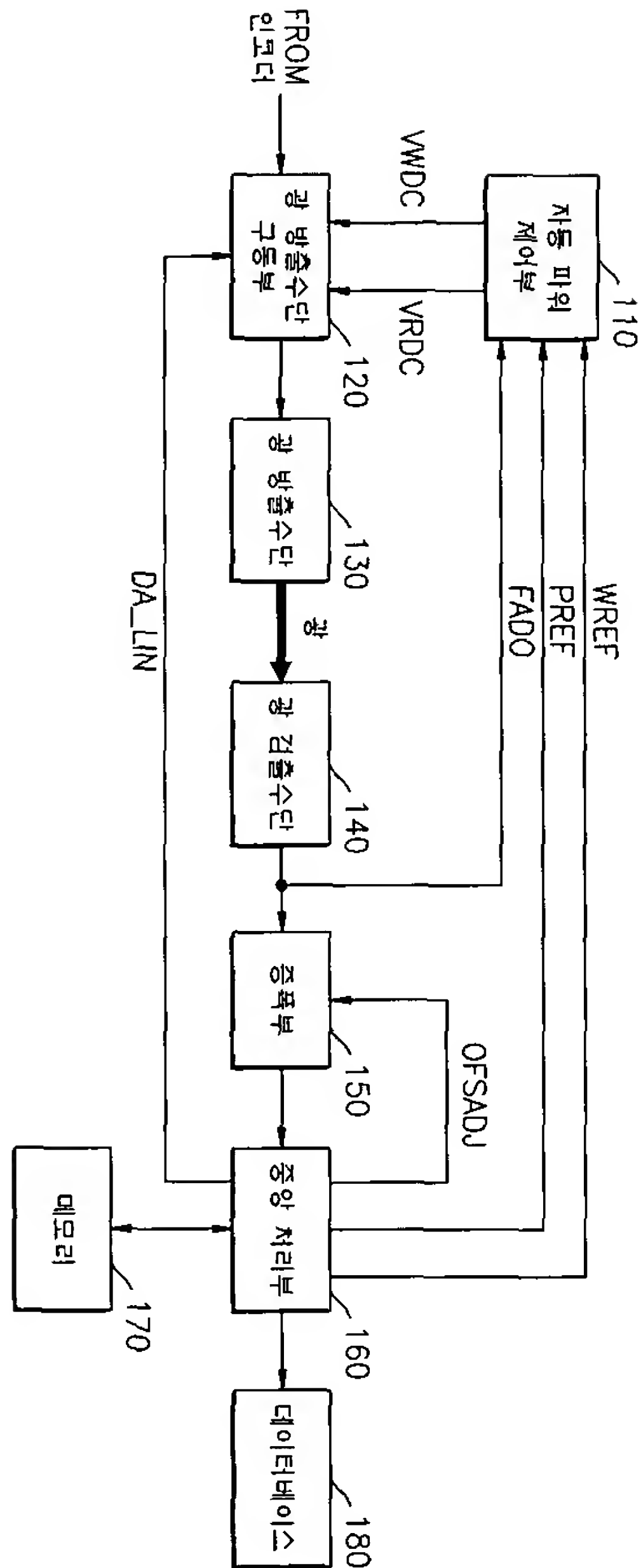
【도 1b】

POWER DOMAIN

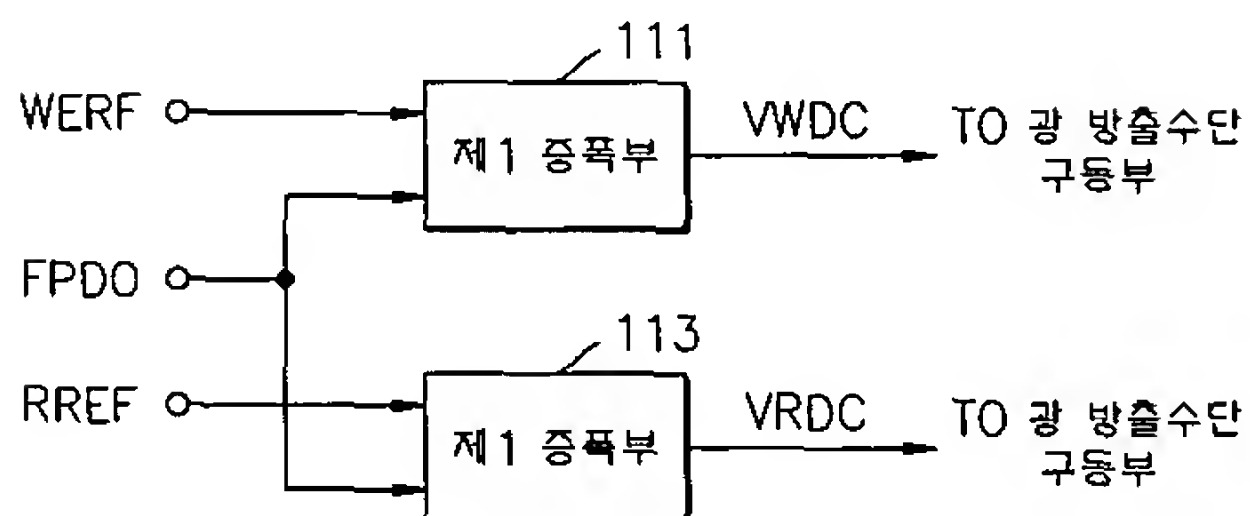




【도 2】

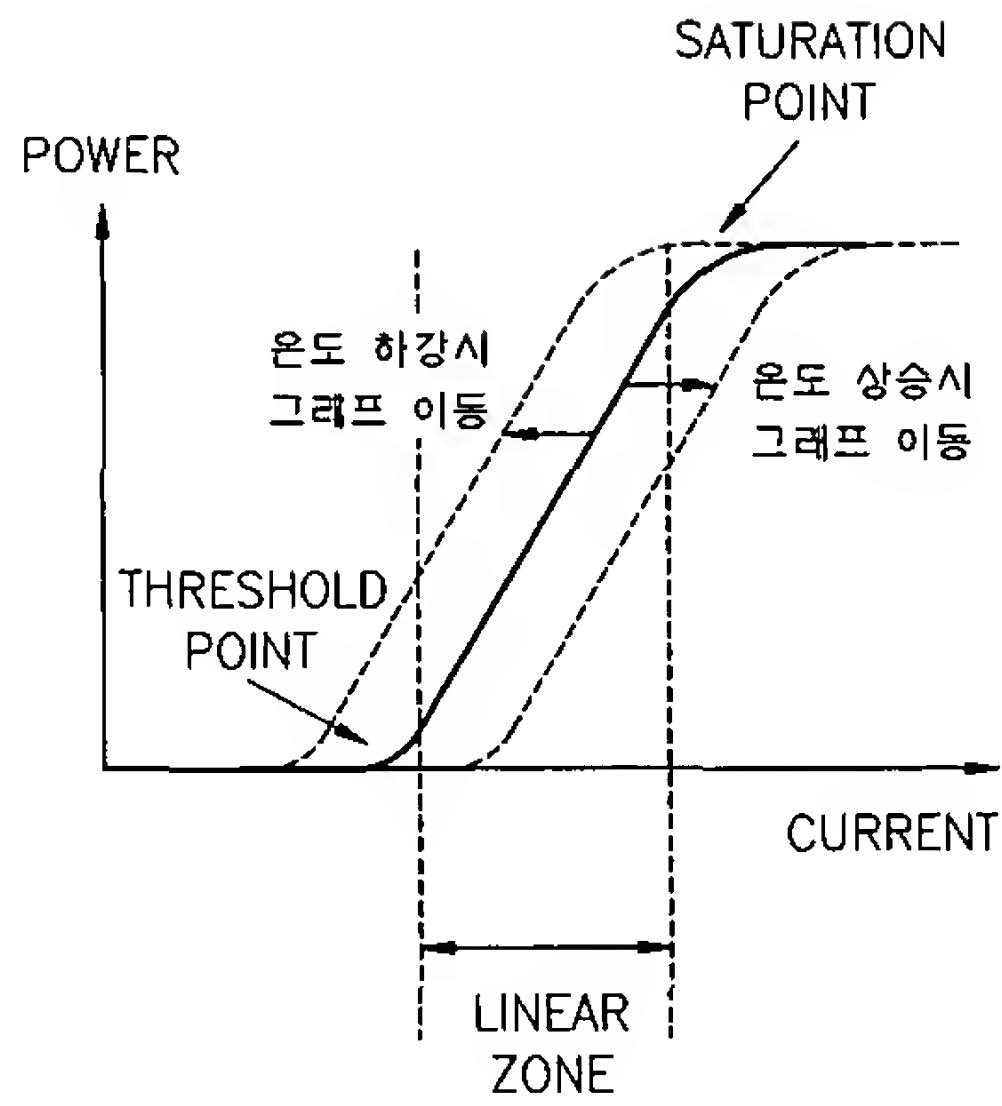


【도 3】

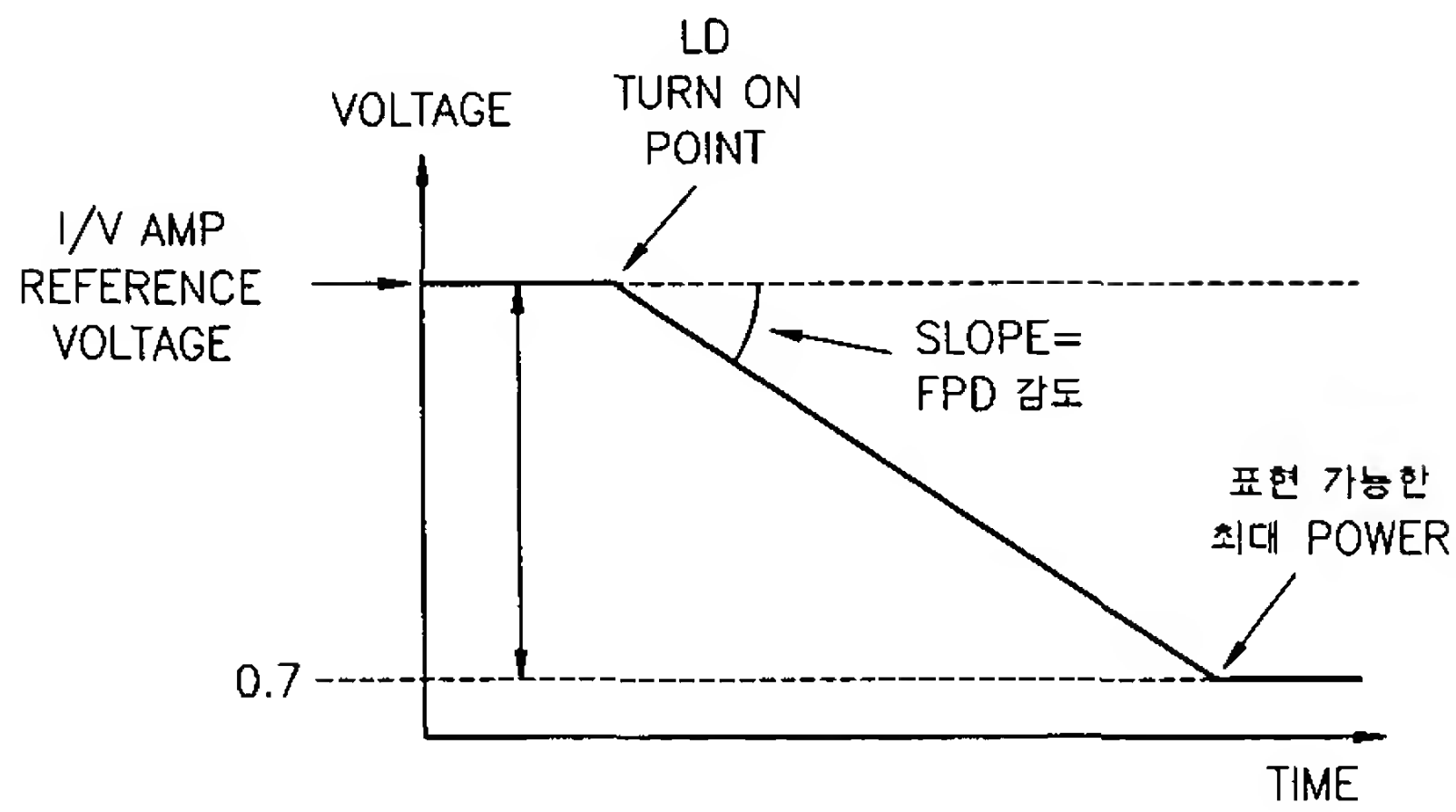




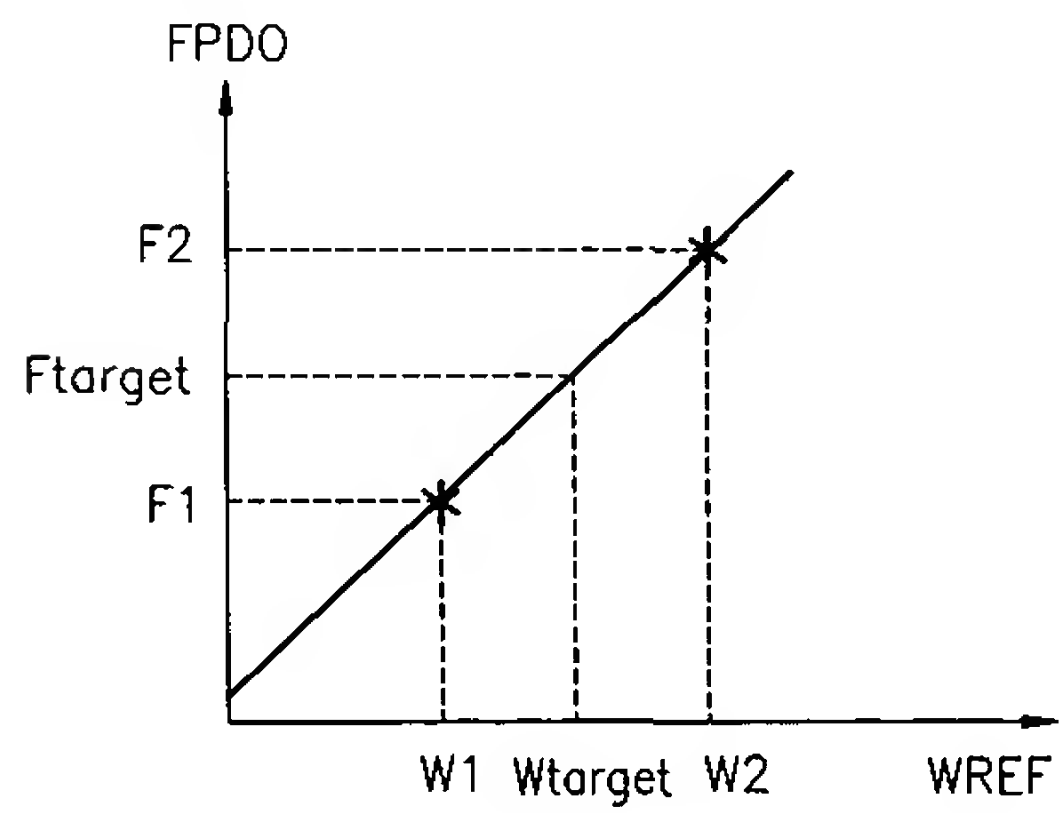
【도 4】



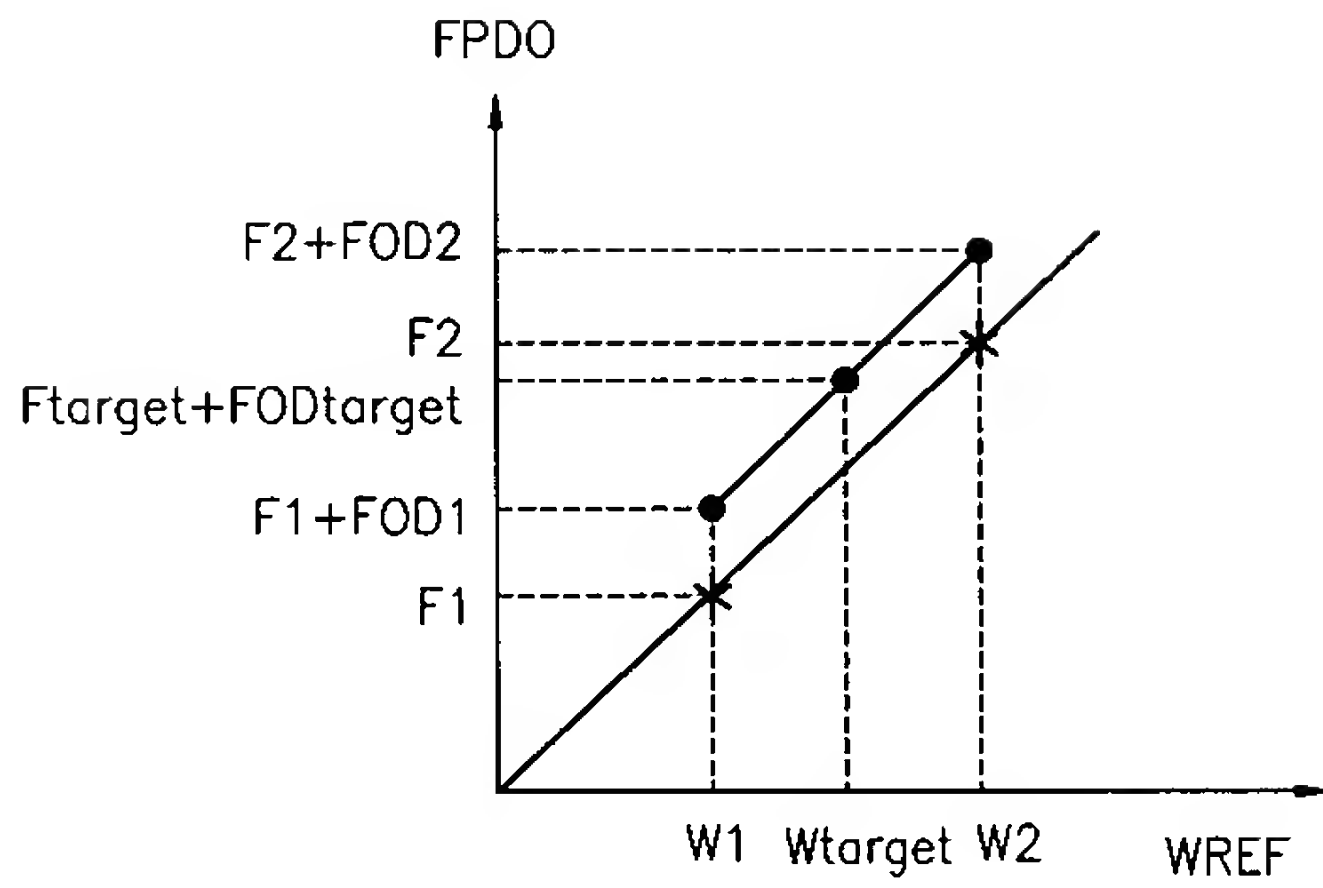
【도 5】



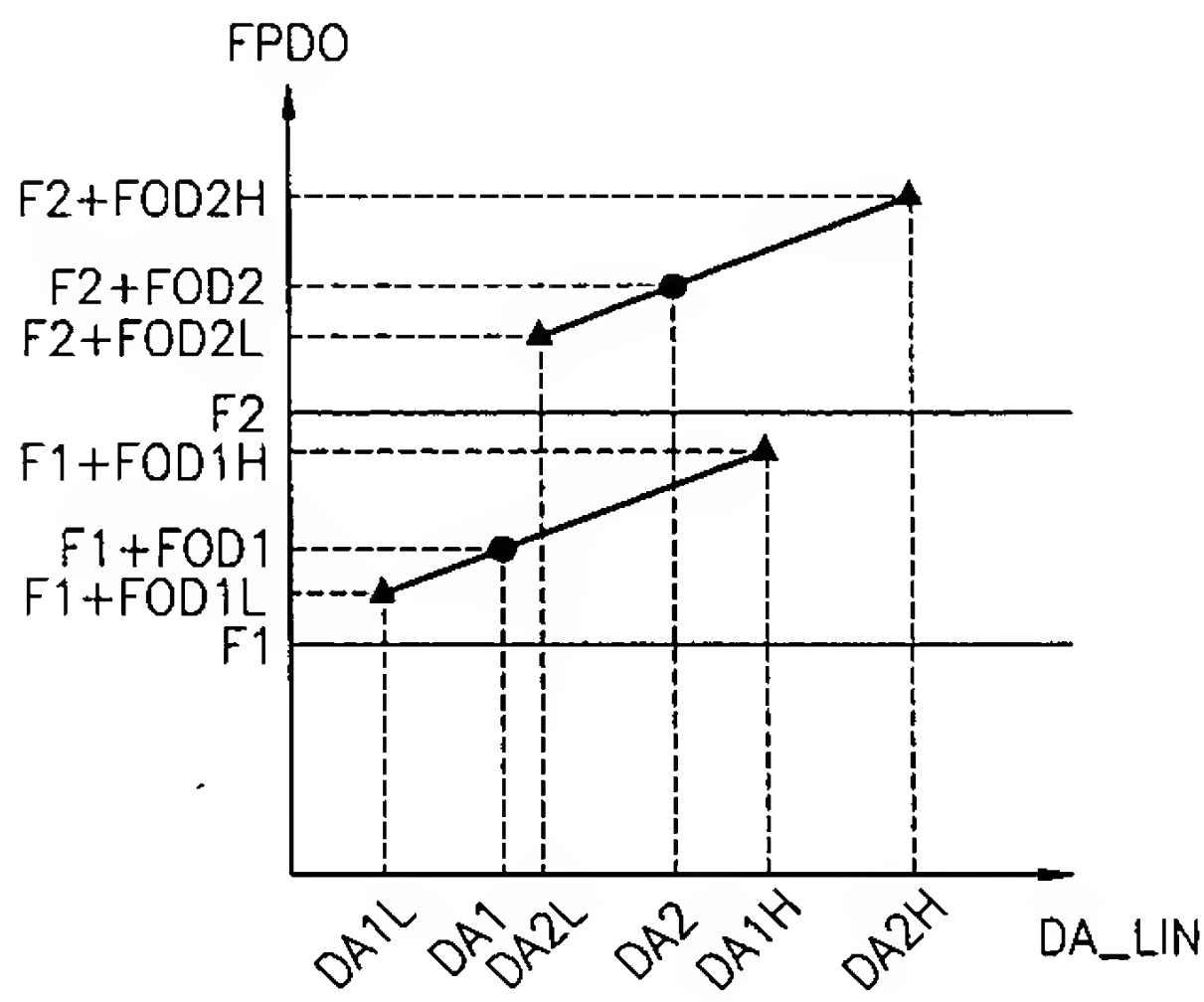
【도 6a】



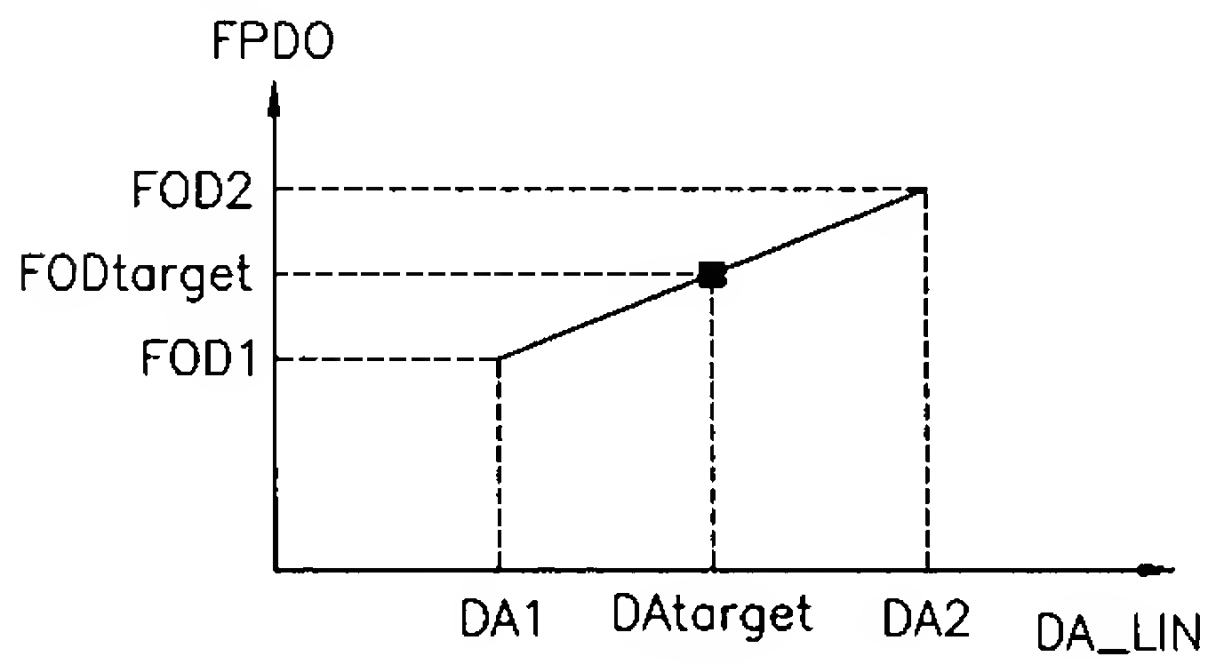
【도 6b】



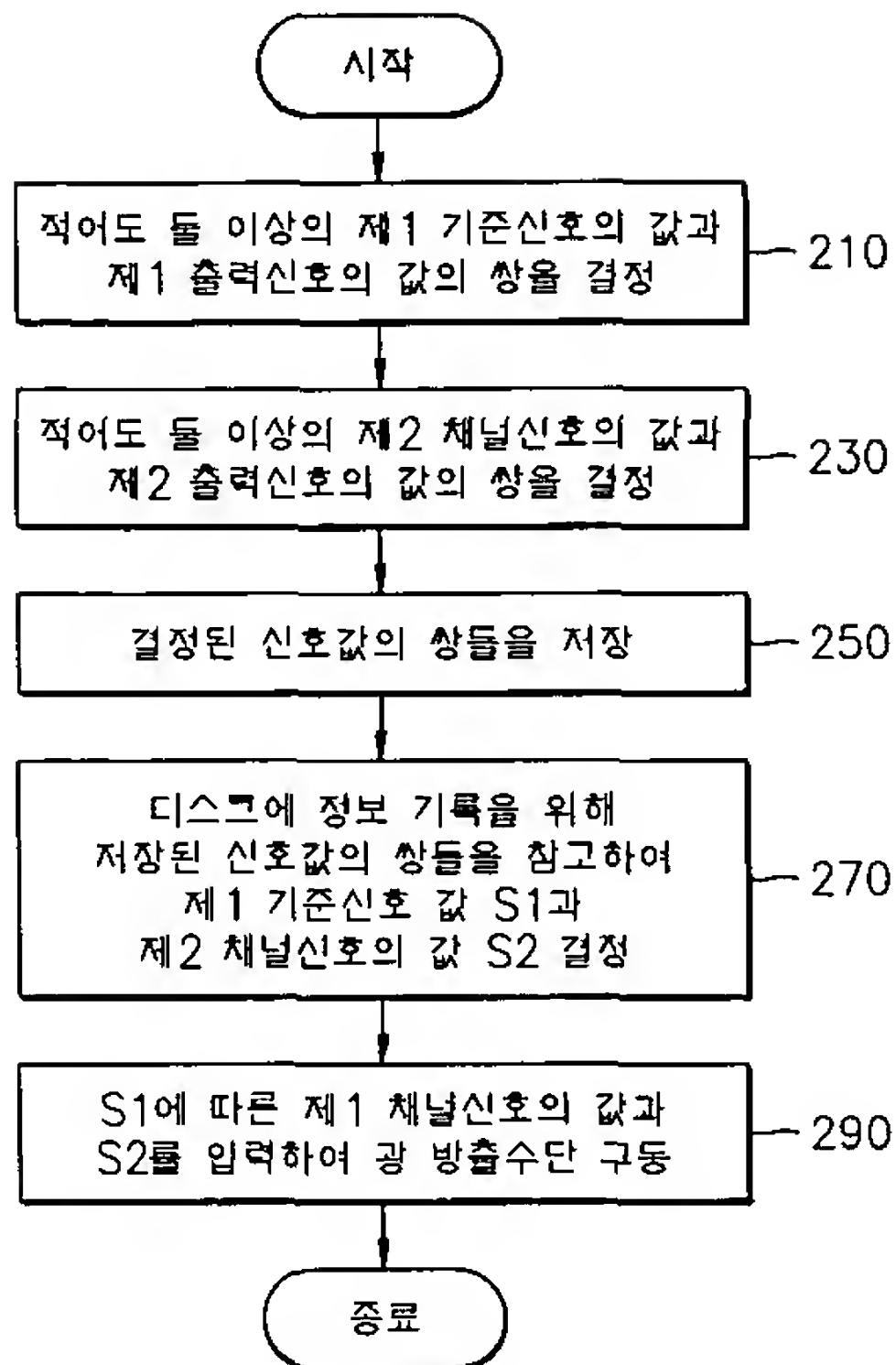
【도 6c】



【도 6d】



【도 7】



【도 8】

